

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2005 年 7 月 21 日 (21.07.2005)

PCT

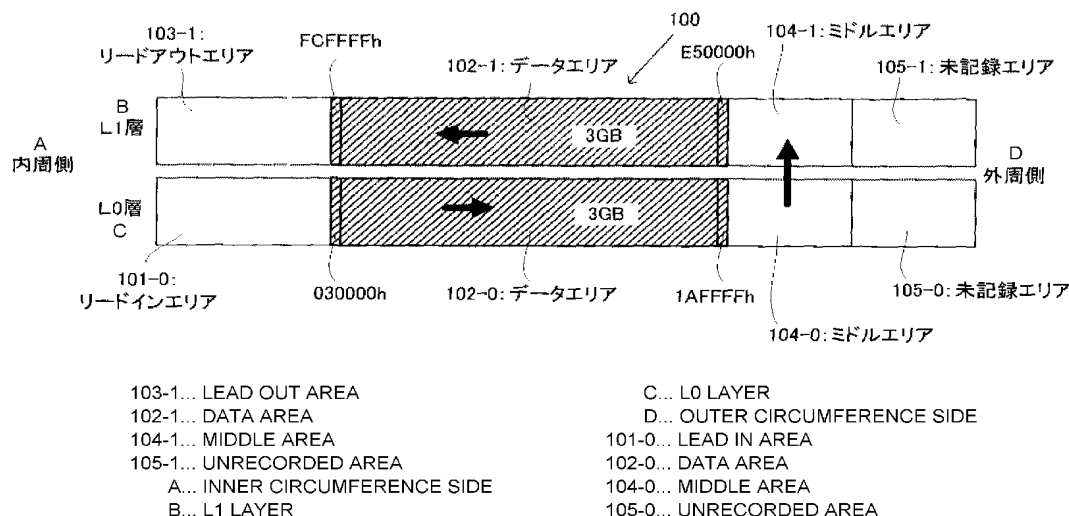
(10) 国際公開番号
WO 2005/066953 A1

- (51) 国際特許分類: G11B 20/12, 20/10, 7/0045 (72) 発明者; および
(21) 国際出願番号: PCT/JP2004/019295 (75) 発明者/出願人(米国についてののみ): 幸田 健志 (KODA, Takeshi) [JP/JP]; 〒3598522 埼玉県所沢市花園 4 丁目 2 6 1 0 番地 パイオニア株式会社 所沢工場内 Saitama (JP). 片多 啓二 (KATATA, Keiji) [JP/JP]; 〒3598522 埼玉県所沢市花園 4 丁目 2 6 1 0 番地 パイオニア株式会社 所沢工場内 Saitama (JP). 吉田 昌義 (YOSHIDA, Masayoshi) [JP/JP]; 〒3598522 埼玉県所沢市花園 4 丁目 2 6 1 0 番地 パイオニア株式会社 所沢工場内 Saitama (JP).
(22) 国際出願日: 2004 年 12 月 24 日 (24.12.2004)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ: 特願2004-001061 2004 年 1 月 6 日 (06.01.2004) JP
(71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): パイオニア株式会社 (PIONEER CORPORATION) [JP/JP]; 〒1538654 東京都目黒区目黒 1 丁目 4 番 1 号 Tokyo (JP). (74) 代理人: 江上 達夫, 外(EGAMI, Tatsuo et al.); 〒1040031 東京都中央区京橋一丁目 1 6 番 1 0 号 オークビル京橋 4 階 東京セントラル特許事務所内 Tokyo (JP).

[続葉有]

(54) Title: INFORMATION RECORDING DEVICE AND METHOD

(54) 発明の名称: 情報記録装置及び方法



(57) Abstract: There is provided an information recording device for recoding information onto an information recording medium including a first recording layer (L0 layer) having a first recording capacity and a second recording layer (L1 layer) having a second recording capacity. The information recording device includes: write means capable of writing information onto the first and the second recording layer; calculation means for calculating a loopback address used when recording information subsequently after the first recording layer and the second recording layer according to the all information amount and the first and the second recording capacity; and control means for controlling the write means so that (I) a first part of the information is written up to this loopback address (1AFFFFh) onto the first recording layer and (II) the remaining second part of the information is written, starting from the corresponding address (E50000h) of the second recording layer corresponding to the loopback address.

(57) 要約: 第 1 記録容量を持つ第 1 記録層 (L0 層) 及び第 2 記録容量を持つ第 2 記録層 (L1 層) を備えた情報記録媒体に対して、記録情報を記録するための情報記録装置であって、記録情報を第 1 及び第 2 記録層に書込可能な書込手段と、全情報量と第 1 及び第 2 記録容量とに基づいて、記録情報を第 1 記録層及び第 2 記録層に引き続いて記録する際の折り返しアドレスを算出する算出手段と、(I) 記録情報の第 1

[続葉有]



WO 2005/066953 A1



(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ,

BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

情報記録装置及び方法

技術分野

[0001] 本発明は、例えばDVDレコーダ等の情報記録装置及び方法の技術分野に関する。

背景技術

[0002] 例えば、CD、DVD等の情報記録媒体では、特許文献1、2等に記載されているように、同一基板上に複数の記録層を備えてなる多層型若しくはデュアルレイヤ又はマルチプルレイヤ型の光ディスク等の情報記録媒体も開発されている。そして、このようなデュアルレイヤ型、即ち、二層型の光ディスクを記録する、CDレコーダ等の情報記録装置では、レーザ光の照射側から見て最も手前側に位置する記録層（本願では適宜「L0層」と称する）に対して記録用のレーザ光を集光することで、L0層に対して情報を加熱などによる非可逆変化記録方式や書換え可能方式で記録し、L0層等を介して、レーザ光の照射側から見てL0層の奥側に位置する記録層（本願では適宜「L1層」と称する）に対して該レーザ光を集光することで、L1層に対して情報を加熱などによる非可逆変化記録方式や書換え可能方式で記録することになる。

[0003] また、これらL0層及びL1層に対してDAO記録方式によって記録を行う技術も開示されている。ここに、DAO (Disk At Once) 記録方式とは、実際の記録動作以前に、記録すべき全体の情報量を、例えば、ディスクドライブ側又はホストコンピュータ側のCPU (Central Processing Unit) 等の制御手段が把握し、情報記録媒体に連続的に一回の記録動作によって、記録すべき情報（本願では「記録情報」と定義する）をリードインエリアからリードアウトエリアまで記録する方式のことである。特に、DVD-VIDEO/ROMとの互換性の保持が実現可能となる。

[0004] 他方、これらL0層及びL1層に対して“オポジット方式”又は“パラレル方式”によって記録又は再生を行う技術も開示されている。ここに、“オポジット方式”とは、例えば二つの記録層の間でトラックパスの方向が逆向きである記録又は再生方式である。これに対し、“パラレル方式”とは、例えば二つの記録層の間でトラックパスの方向が同

一である記録又は再生方式である。

- [0005] 尚、“オポジット方式”では、L0層における記録又は再生が終了されると、L1層における記録又は再生が開始される時に、光ディスクの最外周にある光ピックアップが再度、最内周へ向かって移動する必要はなく、L0層からL1層への焦点距離だけを切り換えればよい。ため、L0層からL1層への切り換え時間がパラレル方式と比較して短いという利点があるため、連続再生が必要な大容量のコンテンツ情報の記録には採用されている。

- [0006] 特許文献1:特開2000-311346号公報

特許文献2:特開2001-23237号公報

特許文献3:特開平9-231613号公報

特許文献4:特開2002-358660号公報

特許文献5:特開2001-126255号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0007] しかしながら、DAO記録方式及びオポジット方式においては、例えば、コンテンツ情報等を含んだユーザデータがL0層とL1層の2層にまたがって記録される場合、このユーザデータ等の実効データに加えて、例えば、ダミーデータ等の無駄なデータがL1層の内周側に位置する未記録の領域に記録される。これは、一般のDVD-ROMドライブの再生動作時において、光ピックアップが層間フォーカスジャンプ(層間切換え)する際のトラッキングサーボが正常に制御され、ユーザデータが正常に再生されるためである。従って、実際の記録時間は、コンテンツ情報等の実効データの記録時間に加えて、無駄なデータの記録時間だけ長くなるという技術的な問題点がある。

- [0008] そこで本発明は、例えば上記問題点に鑑みなされたものであり、例えば多層型の情報記録媒体における各記録層において、効率的に情報を記録することが可能であると共に、記録時間を短縮させることが可能である情報記録装置及び方法を提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明の請求の範囲第1項に記載の情報記録装置は上記課題を解決するために、第1記録容量を持つ第1記録層及び第2記録容量を持つ第2記録層を少なくとも備えてなる情報記録媒体に対して、記録情報を記録するための情報記録装置であって、前記記録情報を前記第1及び第2記録層に書込可能な書込手段と、前記記録情報の全情報量と前記第1及び第2記録容量とに基づいて、前記記録情報を前記第1記録層及び第2記録層に引き続いて記録する際の折り返しアドレスを算出する算出手段と、(I)前記記録情報の第1部分を前記算出された折り返しアドレスまで前記第1記録層に書き込み、(II)前記記録情報の残りの第2部分を前記第1記録層における前記算出された折り返しアドレスに対応する前記第2記録層における対応アドレスから書き込むように、前記書込手段を制御する制御手段とを備える。

[0010] 本発明の請求の範囲第6項に記載の情報記録方法は上記課題を解決するために、第1記録容量を持つ第1記録層及び第2記録容量を持つ第2記録層を少なくとも備えてなる情報記録媒体に対して、記録情報を前記第1及び第2記録層に書込可能である書込手段を備えた情報記録装置における情報記録方法であって、前記記録情報の全情報量と前記第1及び第2記録容量とに基づいて、前記記録情報を前記第1記録層及び第2記録層に引き続いて記録する際の折り返しアドレスを算出する算出工程と、(I)前記記録情報の第1部分を前記算出された折り返しアドレスまで前記第1記録層に書き込み、(II)前記記録情報の残りの第2部分を前記第1記録層における前記算出された折り返しアドレスに対応する前記第2記録層における対応アドレスから書き込むように、前記書込手段を制御する制御工程とを備える。

[0011] 本発明の請求の範囲第7項に記載のコンピュータプログラムは上記課題を解決するために、請求の範囲第1項に記載の情報記録装置に備えられたコンピュータを制御する記録制御用のコンピュータプログラムであって、該コンピュータを、前記書込手段、前記算出手段及び前記制御手段の少なくとも一部として機能させる。

[0012] 本発明の作用及び利得は次に説明する実施の形態から明らかにされる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本発明の情報記録装置に係る実施例における情報記録再生装置及び、ホストコンピュータのブロック図である。

[図2]本実施例に係る情報記録再生装置のオポジット方式の概略動作と、2層型光ディスクのデータ構造及び該光ディスクの記録領域における物理的セクタ番号との関係を示す概念的グラフ図である。

[図3]本実施例に係る情報記録再生装置によって記録された2層型光ディスクのデータ構造の一具体例を示した図式的データ構造図である。

[図4]比較例に係る情報記録再生装置の記録動作によって記録された2層型光ディスクのデータ構造の一具体例を示した図式的データ構造図である。

[図5]一般のDVD-ROMドライブ等の情報記録再生装置が2層型光ディスクにおける目的のセクタ番号へアクセスする際の経路を示した図式的な概念図である。

[図6]本発明の情報記録装置の実施例に係る情報記録再生装置、特にドライブにおける光ディスクの記録動作の流れを示したフローチャート図である。

[図7]本発明の情報記録装置の実施例に係る情報記録再生装置によって、折り返し点のセクタ番号が計算される一具体例を示した模式図である。

[図8]本発明の情報記録装置、特にホストの実施例に係る情報記録再生装置における光ディスクの転送動作の流れを示したフローチャート図である。

符号の説明

- [0014] 100…光ディスク、101-0(101-1)…リードインエリア、102-0(102-1)…データゾーン、103-0(103-1又は103-1a)…リードアウトエリア、ミドルエリア104-0(104-1)、未記録エリア105-0(105-1)、300…情報記録再生装置、306(308)…データ入出力制御手段、307…操作制御手段、310…操作ボタン、311…表示パネル、351…スピンドルモータ、352…光ピックアップ、353…信号記録再生手段、354…CPU(ドライブ制御手段)、355(360)…メモリ、359…CPU(ホスト用)、400…ホストコンピュータ、LB…レーザ光

発明を実施するための最良の形態

- [0015] (情報記録装置に係る実施形態)

以下、本発明の実施形態に係る情報記録装置について説明する。

- [0016] 本発明の情報記録装置に係る実施形態は、第1記録容量を持つ第1記録層及び第2記録容量を持つ第2記録層を少なくとも備えてなる情報記録媒体に対して、記録

情報を記録するための情報記録装置であって、前記記録情報を前記第1及び第2記録層に書込可能な書込手段と、前記記録情報の全情報量と前記第1及び第2記録容量とに基づいて、前記記録情報を前記第1記録層及び第2記録層に引き続いて記録する際の折り返しアドレスを算出する算出手段と、(I)前記記録情報の第1部分を前記算出された折り返しアドレスまで前記第1記録層に書き込み、(II)前記記録情報の残りの第2部分を前記第1記録層における前記算出された折り返しアドレスに対応する前記第2記録層における対応アドレスから書き込むように、前記書込手段を制御する制御手段とを備える。

[0017] 本発明の情報記録装置に係る実施形態によれば、対象となる情報記録媒体は、例えば、ディスク状の基板の一方の面上に、第1及び第2記録層が積層、あるいは貼り合わされており、二層型或いは多層型の例えばDVD或いは光ディスク等である。第1記録層には、グルーブ(案内溝)が形成された第1記録トラックパスに沿って、例えば音声、映像情報或いはコンテンツ情報等の記録情報のうち第1部分が記録可能とされている。第2記録層には、同様にグルーブ(案内溝)が形成された第2トラックパスに沿って、例えば音声、映像情報或いはコンテンツ情報等の記録情報のうち第2部分が記録可能とされている。

[0018] ここで特に、第1記録トラックパスは、ディスク状の基板の内周側及び外周側のうち一方側から他方側へと向かい、これとは逆に、第2トラックパスは、他方側から一方側へと向かう。即ち、当該二層型或いは多層型の情報記録媒体では、トラックパスが二つの記録層の間で逆方向を向いている“オポジット方式”による連続記録が可能とされる。従って、第1記録層の終了端(例えば、外周側の端部)に続いて第2記録層の開始端(例えば、外周側の端部)へと、記録を連続的に行うようにすれば、記録情報に係る記録処理或いは再生処理の対象としての記録層を切り替える際に、基板面内におけるレーザ光の照射位置を半径方向に殆ど又は全く変えないで済むので、迅速な層間フォーカスジャンプ(即ち、層間切替動作)が可能となる。これは、例えば映画などの記録情報を、連続した第1及び第2部分として記録する際に、記録層の切り替えのために特別なバッファ機能を必要とすることなく、途切れのない再生を行なうことが容易となるという意味で、実践上大変便利である。

[0019] 以下、このように構成されている当該情報記録媒体の記録動作を行う情報記録装置の動作について詳細に説明する。

[0020] 先ず、例えば、情報記録装置又はホストコンピュータのCPU等の算出手段は、例えば、記録動作以前に把握されている、記録情報の全情報量と第1及び第2記録容量とに基づいて、記録情報のうち第1記録容量に満たない情報量となる第1部分を第1記録トラックパスに沿って第1記録層に書き込むと共に、第2記録容量に満たない情報量となる第2部分を第2トラックパスに沿って書き込む場合における、第1記録トラックパスから第2トラックパスへと折り返す際の第1記録トラックパス上の折り返しアドレスを算出する。

[0021] 次に、例えば、CPU等の制御手段の制御下で、記録情報を第1及び第2記録層に書込む、例えば、光ピックアップ等の書込手段は、記録情報の第1部分を第1記録層に第1記録トラックパスに沿って、算出された折り返しアドレスまで書き込み、第1記録層における算出された折り返しアドレスに対応する第2記録層における対応アドレスから、記録情報の第2部分を第2記録層に第2トラックパスに沿って書き込む。ここに、折り返しアドレス及び対応アドレスに係る、アドレスとは、物理的なセクタ番号でもよいし、論理的なブロックアドレスでもよい。更に、第1記録層における折り返しアドレスと第2記録層における対応アドレスとの対応関係の一具体例とは、物理的なセクタ番号においては、補数関係である。より具体的には、2進数表示で“0011”と“1100”の関係である。或いは、他の具体例としては、論理的なブロックアドレスにおいては、逆比例関係である。より具体的には、“ $Y = \text{定数} - X$ ”の関係である。但し、“ X ”は、第1記録層における折り返しアドレスであり、“ Y ”は、第2記録層における対応アドレスである。

[0022] 従って、制御手段の制御下で、書込手段が第1及び第2部分を、第1及び第2記録層において、ディスク状の基板の例えば、内周側である一方側に集中させて記録することが可能となる。よって、記録時間は、例えば、コンテンツ情報等の記録情報、即ち、実効情報を記録する時間のみでよいため、効率的に短縮化される。言い換えると、後述される例えば、“0”又は“Null”等のダミーデータの無駄な記録を行う必要がなくなる。

- [0023] 具体的には、例えば、6 (GB) (GB: Giga Bytes) のコンテンツ情報を含んだ記録情報を、例えば、DAO記録方式及びオポジット方式で記録する場合、第1部分の情報量は3 (GB)と算出されると共に、第2部分の情報量は3 (GB)と算出される。そして、より具体的には、第1記録層において、例えば、内周側の記録開始アドレス“03000 0h”から、外周側に位置する折り返しアドレス“1AFFFFh”まで3 (GB)だけ記録される。尚、本願明細書において、“30000h”等の末尾の“h”とは、“h”より前方部分の数字が16進数で表現されていることを示す。そして、光ピックアップ等の書込手段の焦点が第1から第2記録層へ合わされ、第2記録層において、例えば、外周側に位置する対応アドレス“E50000h”から、内周側の記録終了位置“FCFFFFh”まで3 (GB)だけ記録される。そして、最後に、第1及び第2記録層の例えば、緩衝エリアにおいてファイナライズ処理のための記録が行われる。
- [0024] このように、記録時間は、例えば、コンテンツ情報等の記録情報、即ち、実効情報だけを記録する時間のみでよい。
- [0025] 仮に、折り返しアドレスを算出せずに、第1記録容量をもつ第1記録層に最大限、記録した場合は、例えば、コンテンツ情報等を含んだ記録情報が第1記録層と第2記録層の2層にまたがって記録される場合、この記録情報に加えて、例えば、ダミーデータ等の無駄な情報を、例えば、第1記録層の内周側に位置する未記録の領域に記録するのが望ましくなる。何故ならば、一般のDVD-ROMドライブの再生動作時において、光ピックアップ等の読込手段の層間フォーカスジャンプ(層間切換え)した先の領域において、トラッキングサーボが正常に制御され、該ジャンプ先の記録層に記録された全ての実効情報に対して正常なアクセスが行えるようにするためには、無信号領域があってはならないためである。そのため、記録すべき実効データが第2記録層の最大容量である第2記録容量に満たない場合には、残りの空き領域に対してなんらかのダミーデータ等の無駄な情報の記録が必要となるのである。従って、実際の記録時間は、この記録情報の記録時間に加えて、無駄な情報の記録時間だけ長くなってしまう。
- [0026] より具体的には、例えば、6 (GB) のコンテンツ情報を含んだユーザデータをDAO記録方式及びオポジット方式で記録する場合、記録情報は第1記録層の第1記録容

量、例えば、4.7(GB)だけ最大限記録され、第1記録層に記録されなかった残りの記録情報は第2記録層の第2記録容量のうち1.3(GB)だけ記録される。加えて、第2記録層の第2記録容量のうち未記録の3.4(GB)も記録する必要があるため、結局、記録情報が6(GB)であるにも関わらず、第1記録層の第1記録容量と第2記録層の第2記録容量の合計、例えば、 $4.7 + 4.7 = 9.4$ (GB)を記録する必要があるため、例えば、DVDフォーラムで定義された1倍速による記録時間は、約1時間54分となりダメージデータを記録する分だけ長時間となる。

[0027] これに対して、本実施形態の情報記録装置は、光ピックアップ等の書込手段のトラッキングサーボを正常に制御しつつ、上述の如く、記録時間は、この記録情報を記録する時間のみでよくなる。このため、例えば、1倍速(1385(KB/秒))による記録時間は、 $6(GB) \div 1385(KB/秒) = \text{約1時間12分}$ となり、無駄な情報を記録する場合と比べて、約37%(約40分)もの大幅な記録時間の短縮が可能となるので、格段に有利になる。

[0028] 本発明の情報記録装置に係る実施形態の一態様では、前記算出手段は、前記第2部分の情報量が、前記第1部分の情報量以下となるように前記折り返しアドレスを算出する。

[0029] この態様によれば、第2記録層における第2部分の記録の終了端に対応される第1記録層におけるアドレスが存在可能となり、第1及び第2記録層に記録された第1及び第2部分に対して効率的な記録又は再生動作が可能となる。

[0030] 本発明の情報記録装置に係る実施形態の他の態様では、前記書込手段は、所定記録単位で前記記録情報を書込可能に構成されており、前記算出手段は、前記第1及び第2部分が夫々、前記所定記録単位の倍数となるように、前記折り返しアドレスを算出する。

[0031] この態様によれば、書込手段は、所定記録単位で記録情報を書込可能に構成されている。ここに、所定記録単位とは、ECCブロック又はセクタ(Sector)である。より詳細には、ECCブロック(Error Correcting Codeブロック)とは、データの誤りを検出して訂正可能なデータ量の単位である。尚、DVDの場合、1ECCブロックは、32KB(=16セクタ)である。そして、折り返しアドレスは、算出手段によって、第1及び第2部分

が夫々、例えば、ECCブロックである所定記録単位の倍数となるように算出されるので、少なくとも第1記録層における第1部分はこのECCブロックごとにより書き込み可能となる。

[0032] よって、特に、DVD-Rディスクにおいて、ROMディスクとの互換性の保持が可能となる。尚、セクタ単位だと、より詳細な折り返し又は対応アドレスの算出が可能となり、第1及び第2記録層における記録容量の効率的な利用が可能となる。

[0033] 本発明の情報記録装置に係る実施形態の他の態様では、前記算出手段は、前記全情報量が前記第1記録容量より大きい場合に限って、前記折り返しアドレスを算出する。

[0034] この態様によれば、CPU等の制御手段の制御下で、第1及び第2記録層のうち少なくとも第1記録層の第1記録容量をより効率的に、利用して記録情報の記録を行うことが可能となる。

[0035] 本発明の情報記録装置に係る実施形態の他の態様では、前記記録情報を提供するホストコンピュータに通信接続されると共に前記算出手段を論理的に構築するファームウェアが組み込まれた通信手段を備え、前記書込手段及び前記制御手段は、前記通信手段を介して前記ホストコンピュータから前記記録情報を取得する。

[0036] この態様によれば、ファームウェアによって、比較的簡単に算出及び通信手段を構築することが可能であると共に算出及び通信処理の高速化が可能となる。ここに、ファームウェア (firmware) とは、ハードウェアの基本的な制御を行なうために機器に組み込まれたソフトウェアであり、機器に固定的に搭載され、原則的には、変更されないが、例外的には、機能の追加や不具合の修正のため、後から変更も可能である。ハードウェアとソフトウェアの中間的な存在である。具体的には、ファームウェアは、例えば、パソコンや周辺機器、家電製品等に搭載されており、機器に内蔵されたROMやフラッシュメモリに記憶されている。より具体的には、パソコンのBIOS (Basic Input/Output System) もファームウェアの一例である。

[0037] (情報記録方法に係る実施形態)

以下、本発明の実施形態に係る情報記録方法について説明する。

[0038] 本発明の情報記録方法に係る実施形態は、第1記録容量を持つ第1記録層及び

第2記録容量を持つ第2記録層を少なくとも備えてなる情報記録媒体に対して、記録情報を前記第1及び第2記録層に書込可能である書込手段を備えた情報記録装置における情報記録方法であって、前記記録情報の全情報量と前記第1及び第2記録容量とに基づいて、前記記録情報を前記第1記録層及び第2記録層に引き続いて記録する際の折り返しアドレスを算出する算出工程と、(I)前記記録情報の第1部分を前記算出された折り返しアドレスまで前記第1記録層に書き込み、(II)前記記録情報の残りの第2部分を前記第1記録層における前記算出された折り返しアドレスに対応する前記第2記録層における対応アドレスから書き込むように、前記書込手段を制御する制御工程とを備える。

[0039] 本発明の情報記録方法に係る実施形態によれば、上述した本発明の情報記録装置に係る実施形態の場合と同様に、制御工程の制御下で、書込手段が第1及び第2部分を、第1及び第2記録層において、ディスク状の基板の例えば、内周側である一方側に集中させて記録することが可能となる。よって、記録時間は、例えば、コンテンツ情報等の記録情報、即ち、実効情報を記録する時間のみでよいため、効率的に短縮化されることが可能となる。

[0040] 尚、本発明の情報記録方法に係る実施形態においても、上述した本発明の情報記録装置に係る実施形態についての各種態様と同様の態様を適宜採ることが可能である。

[0041] (コンピュータプログラムに係る実施形態)

以下、本発明の実施形態に係るコンピュータプログラムについて説明する。

[0042] 本発明のコンピュータプログラムに係る実施形態は、上述した本発明の情報記録装置に係る実施形態(但し、その各種態様を含む)に備えられたコンピュータを制御する記録制御用のコンピュータプログラムであって、該コンピュータを、前記書込手段、前記算出手段及び前記制御手段の少なくとも一部として機能させる。

[0043] 本発明のコンピュータプログラムに係る実施形態によれば、当該コンピュータプログラムを格納するROM、CD-ROM、DVD-ROM、ハードディスク等の記録媒体から、当該コンピュータプログラムをコンピュータに読み込んで実行させれば、或いは、当該コンピュータプログラムを、例えば、通信手段等を介してコンピュータにダウンロード

ドさせた後に実行させれば、上述した本発明の情報記録装置に係る実施形態を比較的簡単に実現できる。

[0044] 尚、上述した本発明の情報記録装置に係る実施形態における各種態様に対応して、本発明のコンピュータプログラムに係る実施形態も各種態様を採ることが可能である。

[0045] 本発明のコンピュータ読取可能な媒体内のコンピュータプログラム製品に係る実施形態は、上述した本発明の情報記録装置に係る実施形態（但し、その各種態様を含む）に備えられたコンピュータにより実行可能なプログラム命令を明白に具現化し、該コンピュータを、前記書込手段、前記算出手段及び前記制御手段の少なくとも一部として機能させる。

[0046] 本発明のコンピュータプログラム製品に係る実施形態によれば、当該コンピュータプログラム製品を格納するROM、CD-ROM、DVD-ROM、ハードディスク等の記録媒体から、当該コンピュータプログラム製品をコンピュータに読み込めば、或いは、例えば当該コンピュータプログラム製品を、通信手段を介してコンピュータにダウンロードすれば、上述した本発明の前記書込手段、前記算出手段及び前記制御手段の少なくとも一部を比較的容易に実施可能となる。更に具体的には、当該コンピュータプログラム製品は、上述した本発明の前記書込手段、前記算出手段及び前記制御手段の少なくとも一部として機能させるコンピュータ読取可能なコード（或いはコンピュータ読取可能な命令）から構成されてよい。

[0047] 本実施形態のこのような作用及び他の利得は次に説明する実施例から明らかにされる。

[0048] 以上説明したように、本発明の情報記録装置及び方法に係る実施形態によれば、書込手段、算出手段及び工程、並びに、制御手段及び工程を備えているので、記録時間の効率的な短縮化を実現することが可能となる。また、本発明のコンピュータプログラムに係る実施形態によれば、コンピュータを上述した本発明の情報記録装置に係る実施形態として機能させるので、記録時間の効率的な短縮化を実現することが可能となる。

実施例

[0049] (情報記録装置の実施例)

次に、図1から図8を参照して、本発明の情報記録装置の実施例の構成及び動作について詳細に説明する。特に、本実施例は、本発明に係る情報記録装置を光ディスク用の情報記録再生装置に適用した例である。

[0050] 先ず、図1を参照して、本発明の情報記録装置に係る実施例における情報記録再生装置300及び、ホストコンピュータ400の構成について説明する。ここに、図1は、本発明の情報記録装置に係る実施例における情報記録再生装置及び、ホストコンピュータのブロック図である。尚、情報記録再生装置300は、光ディスク100に記録データを記録する機能と、光ディスク100に記録された記録データを再生する機能とを備える。

[0051] 図1を参照して情報記録再生装置300の内部構成を説明する。情報記録再生装置300は、ドライブ用のCPU(Central Processing Unit)354の制御下で、光ディスク100に情報を記録すると共に、光ディスク100に記録された情報を読み取る装置である。

[0052] 情報記録再生装置300は、光ディスク100、スピンドルモータ351、光ピックアップ352、信号記録再生手段353、CPU(ドライブ制御手段)354、メモリ355、データ入出力制御手段306、及びバス357を備えて構成されている。また、ホストコンピュータ400は、CPU359、メモリ360、操作制御手段307、操作ボタン310、表示パネル311、及びデータ入出力制御手段308を備えて構成される。

[0053] 特に、情報記録再生装置300と、ホストコンピュータ400を同一筐体内に収めることにより、或いは、CPU(ドライブ制御手段)354、データ入出力制御手段306、及びバス357によって、本発明に係る通信手段が構成されていてもよい。

[0054] スピンドルモータ351は光ディスク100を回転及び停止させるもので、光ディスクへのアクセス時に動作する。より詳細には、スピンドルモータ351は、図示しないサーボユニット等によりスピンドルサーボを受けつつ所定速度で光ディスク100を回転及び停止させるように構成されている。

[0055] 光ピックアップ352は光ディスク100への記録再生を行うもので、半導体レーザ装置とレンズから構成される。より詳細には、光ピックアップ352は、光ディスク100に対

してレーザービーム等の光ビームを、再生時には読み取り光として第1のパワーで照射し、記録時には書き込み光として第2のパワーで且つ変調させながら照射する。

[0056] 信号記録再生手段353は、スピンドルモータ351と光ピックアップ352を制御することで光ディスク100に対して記録再生を行う。より具体的には、信号記録再生手段353は、例えば、レーザダイオード(LD)ドライバ及びヘッドアンプ等によって構成されている。レーザダイオードドライバ(LDドライバ)は、光ピックアップ352内に設けられた図示しない半導体レーザを駆動する。ヘッドアンプは、光ピックアップ352の出力信号、即ち、光ビームの反射光を増幅し、該増幅した信号を出力する。より詳細には、信号記録再生手段353は、OPC (Optimum Power Calibration) 処理時には、CPU354の制御下で、図示しないタイミング生成器等と共に、OPCパターンの記録及び再生処理により最適なレーザパワーの決定が行えるように、光ピックアップ352内に設けられた図示しない半導体レーザを駆動する。特に、信号記録再生手段353は、光ピックアップ352と共に、本発明に係る「書込手段」の一例を構成する。

[0057] メモリ355は、記録再生データのバッファ領域や、信号記録再生手段353で使用出来るデータに変換する時の中間バッファとして使用される領域など情報記録再生装置300におけるデータ処理全般及びOPC処理において使用される。また、メモリ355はこれらレコーダ機器としての動作を行うためのプログラム、即ちファームウェアが格納されるROM領域と、記録再生データの一時格納用バッファや、ファームウェアプログラム等の動作に必要な変数が格納されるRAM領域などから構成される。

[0058] CPU(ドライブ制御手段)354は、信号記録再生手段353及びメモリ355と、バス357を介して接続され、各種制御手段に指示を行うことで、情報記録再生装置300全体の制御を行う。通常、CPU354が動作するためのソフトウェア又はファームウェアは、メモリ355に格納されている。特に、CPU354は、本発明に係る「制御手段」及び「算出手段」の一例を構成する。

[0059] データ入出力制御手段306は、情報記録再生装置300に対する外部からのデータ入出力を制御し、メモリ355上のデータバッファへの格納及び取り出しを行う。情報記録再生装置300とSCSIや、ATAPIなどのインターフェースを介して接続されている外部のホストコンピュータ400(以下、適宜ホストと称す)から発行されるドライブ制

御命令は、データ入出力制御手段306を介してCPU354に伝達される。また、記録再生データも同様にデータ入出力制御手段306を介して、ホストコンピュータ400とやり取りされる。

[0060] 操作制御手段307はホストコンピュータ400に対する動作指示受付と表示を行うもので、例えば記録又は再生といった操作ボタン310による指示をCPU359に伝える。CPU359は、操作制御手段307からの指示情報を元に、データ入出力手段308を介して、情報記録再生装置300に対して制御命令(コマンド)を送信し、情報記録再生装置300全体を制御する。同様に、CPU359は、情報記録再生装置300に対して、動作状態をホストに送信するように要求するコマンドを送信することができる。これにより、記録中や再生中といった情報記録再生装置300の動作状態が把握できるためCPU359は、操作制御手段307を介して蛍光管やLCDなどの表示パネル311に情報記録再生装置300の動作状態を出力することができる。

[0061] 以上説明した、情報記録再生装置300とホストコンピュータ400を組み合わせる一具体例は、映像を記録再生するレコーダ機器等の家庭用機器である。このレコーダ機器は放送受信チューナや外部接続端子からの映像信号をディスクに記録し、テレビなど外部表示機器にディスクから再生した映像信号を出力する機器である。メモリ360に格納されたプログラムをCPU359で実行させることでレコーダ機器としての動作を行っている。また、別の具体例では、情報記録再生装置300はディスクドライブ(以下、適宜ドライブと称す)であり、ホストコンピュータ400はパーソナルコンピュータやワークステーションである。パーソナルコンピュータ等のホストコンピュータとドライブはSCSIやATAPIといったデータ入出力制御手段306及び308を介して接続されており、ホストコンピュータにインストールされているライティングソフトウェア等のアプリケーションが、ディスクドライブを制御する。

[0062] 次に、図2を参照して、本発明の情報記録装置の実施例に係る情報記録再生装置のオポジット方式による概略動作と、2層型光ディスクのデータ構造及び該光ディスクの記録領域における物理的セクタ番号との関係について説明する。ここに、物理的セクタ番号(以下適宜、セクタ番号と称す。)とは、光ディスクの記録領域における絶対的な物理的アドレスを示した位置情報である。ここに、図2は、本実施例に係る情

報記録再生装置のオポジット方式の概略動作と、2層型光ディスクのデータ構造及び該光ディスクの記録領域における物理的セクタ番号との関係を示す概念的グラフ図である。縦軸は、16進数で表現されたセクタ番号を示し、横軸は、光ディスクの半径方向の相対的な位置を示す。

[0063] 図2に示すように、本実施例に係る光ディスク100は、図示しない基板と該基板に積層、あるいは貼り合わされた2層の記録層、即ち、L0層とL1層とを備えて構成されている。

[0064] 具体的には、L0層には、内周側から外周側にかけて、リードインエリア101-0、データエリア102-0及びミドルエリア104-0が設けられている。このリードインエリア101-0の内周側には、図示しないOPCエリア等が設けられている。

[0065] 他方、L1層には、外周側から内周側にかけて、ミドルエリア104-1、データエリア102-1及び本発明に係る「リードアウト領域」の一例であるリードアウトエリア103-1が設けられている。このリードアウトエリア103-1の内周側にも、図示しないOPCエリア等が設けられている。

[0066] 以上のように当該光ディスク100は構成されているので、本実施例に係る情報記録再生装置の図示しない光ピックアップによって、レーザ光LBは、図示しない基板の側から、即ち、図2中の下側から上側に向けて照射され、その焦点距離等が制御されると共に、光ディスク100の半径方向における移動距離及び方向が制御される。これにより、夫々の記録層にデータを記録し、また情報再生装置として機能する場合には記録されたデータを再生する。

[0067] 特に、本実施例に係る情報記録再生装置によるデータの記録又は再生動作において、オポジット方式が採用されている。ここに、オポジット方式とは、情報記録再生装置の記録又は再生動作によって、光ピックアップが、L0層において、内周側から外周側へ向かって、即ち、図2中の矢印の右方向へ移動するのとは逆に、L1層においては、光ピックアップが外周側から内周側へ向かって、即ち、図2中の矢印の左方向へ移動する方式である。

[0068] このオポジット方式では、L0層における記録又は再生が終了されると、L1層における記録又は再生が開始される時に、光ディスクの最外周にある光ピックアップが再度

、最内周へ向かって移動する必要はなく、L0層からL1層への焦点距離だけを切り換えればよい。ため、L0層からL1層への切り換え時間がパラレル方式と比較して短いという利点がある。

[0069] 具体的には、先ず、L0層において、光ピックアップがリードインエリア101-0、データエリア102-0及びミドルエリア104-0を内周側から外周側へ移動するにつれて光ディスク100の記録領域におけるセクタ番号は増加していく。より具体的には、光ピックアップは、セクタ番号が“02FFFFh”のリードインエリア101-0の終了位置(図2中のA地点を参照)、セクタ番号が“030000h”のデータエリア102-0の開始位置(図2中のB地点を参照)、本発明に係る「折り返しアドレス」の一例を構成するセクタ番号“1AFFFFh”のデータエリア102-0の終了位置(以下、適宜、L0層の「折り返し点」と称す:図2中のC地点を参照)に順次アクセスして、緩衝の役目を果たすミドルエリア104-0へと移動する。

[0070] 他方、L1層において、具体的には、光ピックアップがミドルエリア104-1、データエリア102-1及びリードアウトエリア103-1を外周側から内周側へ移動するにつれて光ディスク100の記録領域におけるセクタ番号は増加していく。より具体的には、光ピックアップは、緩衝の役目を果たすミドルエリア104-1、本発明に係る「対応アドレス」の一例を構成するセクタ番号“E50000h”のデータエリア102-1の開始位置(以下、適宜、L1層の「折り返し点」と称す:図2中のD地点を参照)、セクタ番号が“FCFFE Fh”のデータエリア102-1の終了位置(図2中のE地点を参照)に順次アクセスして、リードアウトエリア103-1へと移動する。

[0071] 以上説明したL0層とL1層におけるセクタ番号はすべて、16進数における15の補数の関係にある。より具体的には、例えば、L0層における折り返し点(セクタ番号“1AFFFFh”)とL1層における折り返し点(セクタ番号“E50000h”)は15の補数の関係にある。形式的には、“1AFFFFh”の補数は、16進数のセクタ番号“1AFFFFh”を2進数“000110101111111111111111”に変換してからビット反転(インバート:invert)“111001010000000000000000”させ、16進数“E50000h”に再変換させることによって求められる。

[0072] よって、コンテンツ情報は、例えば、L0層のデータエリア102-0のセクタ番号“030

000h”から“1AFFFFh”及びL1層のデータエリア102-1のセクタ番号“E50000h”から“FCFFEFh”において、光ピックアップが連続して移動されると同時に記録又は再生される。

[0073] 次に、図3を参照して、本発明の情報記録装置の実施例に係る情報記録再生装置によって記録された2層型光ディスクのデータ構造の一具体例について説明する。ここに、図3は、本実施例に係る情報記録再生装置によって記録された2層型光ディスクのデータ構造の一具体例を示した図式的データ構造図である。

[0074] 図3に示されるように、本実施例では、特に、DAO記録方式においては、記録動作以前に記録する情報量が把握されているので、ドライブ又はホストのCPU等の制御下で、例えば、コンテンツ情報を含んだユーザデータ等の本発明に係る「記録情報の全情報量」(例えば、6(GB)(GB:Giga Bytes))と、本発明に係る「第1記録容量」と「第2記録容量」の一例であるL0層の記録容量(4.7(GB))とL1層の記録容量(4.7(GB))に基づいて、記録情報のうちL0層の記録容量に満たない情報量(例えば、3(GB))となる部分をL0層における太線右矢印に沿ってL0層に書き込む。それと共に、L1層の記録容量に満たない情報量(例えば、3(GB))となる部分をL1層における太線左矢印に沿ってL1層に書き込む。このように、例えば、3(GB)をL0層及びL1層に夫々記録可能なように、L0層の折り返し点(セクタ番号“1AFFFFh”)及びL1層の折り返し点(セクタ番号“E50000h”)が算出される。

[0075] 特に、L0層及びL1層の折り返し点は、本発明の「所定記録単位」の一例であるECCブロックの倍数である。ここに、所定記録単位とは、ECCブロック又はセクタ(Sector)である。より詳細には、ROMディスクの互換性を重視する場合には、ECCブロックごとに情報の記録が行われる。

[0076] より具体的には、L0層において、内周側のデータエリアの開始位置(セクタ番号:“030000h”)から、外周側に位置する折り返し点(セクタ番号:“1AFFFFh”)まで3(GB)だけ記録される。そして、光ピックアップの焦点がL1層へ合わされ、L1層において、外周側に位置する折り返し点(セクタ番号:“E50000h”)から、内周側のデータエリアの終了位置(セクタ番号:“FCFFFFh”)まで3(GB)だけ記録される。そして、最後に、緩衝エリアであるミドルエリア104-0及び104-1においてファイナライズ処

理のための記録が行われる。よって、L0層及びL1層における最外周は未記録エリア105-0及び105-1である。

[0077] 尚、L0層の折り返し点における記録直後に、ミドルエリア104-0の小さな領域における記録が追加的に行われてもよい。他方、L1層の折り返し点における記録直前に、ミドルエリア104-1の小さな領域における記録が追加的に行われてもよい。

[0078] 或いは、また、L0層の折り返し点における記録後に、緩衝エリアであるミドルエリア104-0におけるファイナライズ処理のための記録が代替的に行われてもよいし、L1層の折り返し点における記録前に、緩衝エリアであるミドルエリア104-1におけるファイナライズ処理のための記録が代替的に行われてもよい。

[0079] このようにすれば、記録時間は、例えば、コンテンツ情報等の記録情報、即ち、実効情報を記録する時間のみでよい。ため、効率的に短縮化される。言い換えると、後述される例えば、“0”又は“Null”等のダミーデータの無駄な記録を行う必要がなくなる。

[0080] このため、後述される比較例に係るL0層とL1層の領域全体($4.7 \times 2 = 9.4$ (GB))を記録する場合と比べて、大幅な記録時間の短縮が可能となる。

[0081] 具体的には、DVDフォーラムで定義された1倍速(1385 (KB/秒))による記録時間は、 $6 \text{ (GB)} \div 1385 \text{ (KB/秒)} = \text{約1時間12分}$ となり、後述される比較例より約37% (約40分)もの短縮が可能となる。

[0082] 尚、実施例に係る情報記録再生装置の記録動作の詳細の流れについては、後述される。

[0083] 次に、図4及び図5を参照して、本発明の情報記録装置の実施例に係る情報記録再生装置の作用効果について検討を加える。ここに、図4は、比較例に係る情報記録再生装置の記録動作によって記録された2層型光ディスクのデータ構造の一具体例を示した図式的データ構造図である。図5は、一般のDVD-ROMドライブ等の情報記録再生装置が2層型光ディスクにおける目的のセクタ番号へアクセスする際の経路を示した図式的な概念図である。

[0084] 図4に示されるように、比較例では、DAO記録方式及びオポジット方式において、例えば、コンテンツ情報を含んだユーザデータがL0層とL1層の2層にまたがって記

録される場合、このユーザデータ等の実効データに加えて、例えば、ダミーデータ等の無駄なデータをL1層の内周側に位置する未記録の領域に記録する必要があった。何故ならば、一般のDVD-ROMドライブの再生動作時において、光ピックアップの層間フォーカスジャンプ(層間切換え)する際のトラッキングサーボが正常に制御され、ユーザデータが正常に再生されるためである。従って、実際の記録時間は、コンテンツ情報等の実効データの記録時間に加えて、無駄なデータの記録時間だけ長くなってしまう。

[0085] 具体的には、例えば、6 (GB) のコンテンツ情報を含んだユーザデータをDAO記録方式及びオポジット方式で記録する場合、ユーザデータはL0層の全記録領域、即ち、最大4. 7GB記録可能な領域に記録され、L0層に記録されなかった残りのユーザデータはL1層の1. 3GBの記録可能な記録領域に記録される。

[0086] より具体的には、L0層において、内周側のデータエリアの開始位置(セクタ番号: 0 30000h)から、外周側に位置する折り返し点(セクタ番号: “26FFFFh”)まで4. 7 (GB) だけ記録される。そして、光ピックアップの焦点がL1層へ合わされ、L1層において、外周側に位置する折り返し点(セクタ番号: “D90000h”)から、内周側に向かって、データエリアの終了位置(セクタ番号: “E2FFFFh”)まで1. 3 (GB) だけ記録される。更に、比較例では、L1層において、リードアウトエリア103-1aの開始位置(セクタ番号: “E30000h”)から、リードアウトエリア103-1aの終了位置(セクタ番号: “FCFFFFh”)まで、例えば、“0”又は“Null”等のダミーデータが3. 4 (GB) だけ記録されるのが望ましくなる。何故ならば、仮に、L1層の内周側が、例えば、ダミーデータが記録されずに未記録である場合、そこに光ピックアップが突入するとトラッキングサーボがはずれて、暴走してしまうからである。具体的には、例えば、DVD-ROMドライブの光ピックアップが、2層型光ディスクにおいて、L0層の所定のセクタ番号(図5中の“X0”)からL1層にある目的のセクタ番号(図5中の“Y1”)にアクセスするために、先ず、L1層への焦点合わせ、即ち、層間フォーカスジャンプ(層間切換え)を行った場合、層間フォーカスジャンプした先のL1層のセクタ番号(図5中の“Z1”)が未記録であると、光ピックアップは、例えば、位相差法によるトラッキングサーボの制御を行うことができずに、暴走してしまうのである。より詳細には、位相差法が採用されて

いるDVD-ROM再生専用ドライブの光ピックアップは、プッシュプル法が採用されているDVD-Rにおける未記録領域に対してはトラッキングサーボの制御が殆ど又は完全に不可能である。このことが、DVD-ROMドライブでDVD-Rを再生できない場合があることの一例であることも付記しておく。

[0087] このように、比較例においては、ユーザデータが6 (GB) であるにも関わらずL0層とL1層の領域全体 ($4.7 \times 2 = 9.4$ (GB)) を記録する必要がある、例えば、1倍速による記録時間は、約1時間54分となりダミーデータを記録する分だけ長時間となる。

[0088] これに対して、図1から図3を参照して説明した本発明の情報記録装置の実施例に係る情報記録再生装置によれば、光ピックアップのトラッキングサーボを正常に制御することが可能であると同時に、記録時間は、例えば、コンテンツ情報を含んだユーザデータ等の実効データを記録する時間のみ (前述した約1時間12分) でよくなるため、大幅な記録時間の短縮、即ち、約37%の記録時間の短縮が可能となるので、比較例と比べて格段に有利である。

[0089] 尚、一般のDVD-ROMドライブは規格上、2種類のアクセス経路で光ピックアップを目的のセクタ番号へアクセスさせることが可能である。図5に示されるように、1種類目は、L0層のセクタ番号“X0”からL1層のセクタ番号“Z1”へ層間フォーカスジャンプしてからL1層を内周側から外周側へスキャンし、L1層のセクタ番号“Y1”へアクセスする第1経路に沿ったアクセス経路である。2種類目は、L0層のセクタ番号“X0”からL0層のセクタ番号“W0”まで内周側から外周側へスキャンしてから層間フォーカスジャンプしてL1層のセクタ番号“Y1”へアクセスする第2経路に沿ったアクセス経路である。

[0090] (情報記録再生装置による記録動作の流れードライブ側ー)

次に図6に加えて図7を適宜参照して、本発明の情報記録装置の実施例に係る情報記録再生装置、特に、ドライブにおける光ディスクの記録動作の流れについて詳細に説明する。ここに、図6は本発明の情報記録装置の実施例に係る情報記録再生装置、特にドライブにおける光ディスクの記録動作の流れを示したフローチャート図である。尚、図6中、“X”、“Y”及び“Z”は、すべて変数である。図7は、本発明の情報記録装置の実施例に係る情報記録再生装置によって、折り返し点のセクタ番号が

計算される一具体例を示した模式図である。尚、折り返し点の算出手順を理解しやすく説明するために、小さなデータ量を一具体例としている。

[0091] 図6において、光ディスク100が装填されると、先ず、CPU354の制御下で、光ピックアップ352によりシーク動作が行われ、例えばユーザデータ等が記録されていないブランク(未記録)ディスクか否かが判定される(ステップS101)。尚、この判定と同時に、光ディスク100への記録処理に必要な各種管理情報が取得されてもよい。

[0092] ここで、光ディスク100が未記録状態のブランクディスクの場合(ステップS101:Yes)、更に、書込みモードがDAO記録モードであるか否かが判定される(ステップS102)。より具体的には、ホストから「MODE SELECT command」が発行されることによってDAO記録モードに設定される。他方、情報記録装置がDAO記録モードに対応していない場合も、(ステップS102:No)処理終了となる。ここで、書込みモードがDAO記録モードである場合(ステップS102:Yes)、ホストからドライブへ転送される全体のデータ量“X”(KB)が取得され、例えば、メモリ355に格納される(ステップS103)。即ち、全体のデータを記録するための記録領域の確保が要求される。具体的には、ホストから「RESERVE RZONE command」が発行されることによって、ドライブはホストから送られてくる全体のデータ量を取得する。より具体的には、図7で示されるように、全体のデータ量“X”=65(KB) (Kilo Bytes)としてメモリ355に格納される。尚、データ量が1セクタ(=2KB)未満のデータは、ホストがセクタ単位の境界まで例えば、“0”又は“Null”等のダミーデータの埋め込み(パディング:Padding)をしてからドライブへ転送するため、実際に記録するデータ量“X”は66(KB)となる。

[0093] 続いて、ステップS103における全体のデータを記録するのに必要なECCブロック数“Y”が計算される(ステップS104)。より具体的には、図7で示されるように、全体のデータを記録するのに必要なECCブロック数“Y”が、“ $Y = \text{Ceil}("X" \div 32) = \text{Ceil}(66 \div 32) = \text{Ceil}(2.0625) = 3$ ”として算出され、メモリ355に格納される。尚、“Ceil”は、引数の小数点以下の切り上げを行う関数である。

[0094] 続いて、折り返し点のセクタ番号“Z”が計算される(ステップS105)。より具体的には、図7で示されるように、折り返し点のセクタ番号“Z”が、“ $Z = \text{Ceil}("Y" \div 2) \times 16 + "30000h" = \text{Ceil}(3 \div 2) \times 16 + "30000h" = 2 \times 16 + "30000h" = "30020h"$ ”

- として算出され、メモリ355に格納される。
- [0095] 続いて、例えば、L0層及びL1層に対してOPC処理が行われ、最適な記録レーザパワーが算出される(ステップS106)。
- [0096] 続いて、L0層のリードインエリア101-0の例えば、コントロールデータエリア等に、OPC処理に基づく最適な記録レーザパワーの値、制御情報又は管理情報等が記録される(ステップS107)。
- [0097] 続いて、コンテンツ情報等のユーザデータが、L0層のデータエリア102-0の開始位置から最適な記録レーザパワーで記録される(ステップS108)。具体的には、図7で示されるように、例えばセクタ番号が“30000h”のL0層のデータエリア102-0の開始位置からコンテンツ情報の記録が実行される。
- [0098] 次に、折り返し点のセクタ番号“Z”に到着したか否かが判定される(ステップS109)。具体的には、図7で示されるように、例えばセクタ番号が“30020h”のL0層のデータエリア102-0の終了位置である折り返し点に到着したか否かが判定される。
- [0099] ここで、折り返し点のセクタ番号“Z”(“30020h”)に到着していない場合(ステップS109:No)、引き続きL0層のデータエリアにおいて記録が実行される(ステップS110)。
- [0100] 他方、ステップS109の判定の結果、折り返し点のセクタ番号“Z”(“30020h”)に到着した場合(ステップS109:Yes)、L0層のミドルエリアに、例えば、少量のダミーデータが記録される(ステップS111)。
- [0101] 続いて、光ピックアップは、L0層からL1層へ焦点を合わせる(ステップS112)。
- [0102] 続いて、L1層のミドルエリアに、例えば、少量のダミーデータが記録される(ステップS113)。尚、ステップS109の判定の結果、折り返し点のセクタ番号“Z”に到着した場合(ステップS109:Yes)、前述したステップS111からS113は省略され、ステップS109からS114へ直接進んでもよい。
- [0103] 続いて、コンテンツ情報等のユーザデータが、L1層のデータエリアの開始位置から最適な記録レーザパワーで記録される(ステップS114)。具体的には、図7で示されるように、例えばセクタ番号が“30020h”の15の補数である“CFFDFh”のL1層のデータエリアの開始位置である折り返し点からコンテンツ情報の記録が実行される。

- [0104] 続いて、全体のデータが記録されたか否かが判定される(ステップS115)。ここで、全体のデータが記録されていない場合(ステップS115:No)、引き続きL1層のデータエリアにおいて記録が実行される(ステップS116)。
- [0105] 他方、ステップS115の判定の結果、全体のデータが記録された場合(ステップS115:Yes)、L1層のリードアウトエリアに、例えば、ダミーデータが記録される(ステップS117)。
- [0106] 続いて、DVD-ROMの規格を満たすための処理として、ステップS118からステップS122での処理が行われる。
- [0107] 先ず、折り返し点のセクタ番号に相当する記録面上の位置が、光ディスクの中心から半径34mmより内周側にあるか否かが判定される(ステップS118)。ここで、折り返し点が半径34mmより内周側にある場合(ステップS118:Yes)、L0層とL1層において、折り返し点から最低限35mmの半径位置まで、例えばダミーデータが記録され、ミドルエリアとなる(ステップS119)。
- [0108] 他方、ステップS118の判定の結果、折り返し点の位置が、光ディスクの中心から半径34mmより内周側でない場合(ステップS118:No)、更に、折り返し点が光ディスクの中心から半径57.5mmより外周側に位置し、且つ、半径58mmより内周側に位置するか否かが判定される(ステップS120)。ここで、折り返し点が光ディスクの中心から半径57.5mmより外周側に位置しない場合又は、半径58mmより内周側に位置しない場合(ステップS120:No)、折り返し点が光ディスクの記録面の半径34mmより外周側に位置し、且つ、半径57.5mmより内周側に位置するので、L0層とL1層において、折り返し点から外周側に向けて、記録面の半径方向で最低限1mmの領域だけ、例えばダミーデータ等が記録され、ミドルエリアとなる(ステップS121)。
- [0109] 或いは、折り返し点が光ディスクの記録面の半径58mmより外周側に位置する場合(ステップS120:No)、最低限の半径位置は必然的に保持される。
- [0110] 他方、ステップS120の判定の結果、折り返し点が光ディスクの記録面の半径57.5mmより外周側に位置し、且つ、58mmより内周側に位置する場合(ステップS120:Yes)、L0層とL1層において、折り返し点から外周側に向けて、記録面の半径方向で最低限0.5mmの領域だけ、例えばダミーデータが記録され、ミドルエリアとなる(

ステップS122)。

- [0111] 以上の処理によって、DVD-ROMの規格要件を満たすことが可能となる。より詳細には、DVD-ROMの規格とは、光ディスクの記録面において、最低限、直径70mm、即ち、半径35mmまで、例えば、ユーザデータ又はダミーデータ等のデータ情報が記録されていることである。
- [0112] 他方、ステップS101の判定の結果、ブランクディスクでない場合(ステップS101:No)、ステップS102の判定の結果、書込みモードがDAO記録モードでない場合(ステップS102:No)、並びに、ステップS119、ステップS121及びステップS122の処理以降は、一連の記録動作は終了する。
- [0113] (情報記録再生装置による転送動作の流れ―ホスト側―)
- 次に図8に加えて前述した図6を適宜参照して、本発明の情報記録装置の実施例に係る情報記録再生装置、特にホストにおける光ディスクの転送動作の流れについて詳細に説明する。ここに、図8は本発明の情報記録装置、特にホストの実施例に係る情報記録再生装置における光ディスクの転送動作の流れを示したフローチャート図である。尚、図8中、“X”、“Y”及び“Z”は、前述した図6と同様にすべて変数である。
- [0114] 図8において、光ディスク100が装填されると、先ず、CPU354の制御下で、光ピックアップ352によりシーク動作が行われ、例えばユーザデータ等が記録されていないブランク(未記録)ディスクか否かが判定される(ステップS201)。より具体的には、「READ DISK INFORMATION command」が発行されることによって判定される。尚、この判定と同時に、光ディスク100への記録処理に必要な各種管理情報が取得されてもよい。ここで、光ディスク100が未記録状態のブランクディスクの場合(ステップS201:Yes)、光ディスク100の容量情報が取得される(ステップS202)。より具体的には、「READ CAPACITY command」が発行されることによって取得される。
- [0115] 続いて、ドライブの書込みモードがDAO記録モードに設定される(ステップS203)。より具体的には、「MODE SELECT command」が発行されることによって「Write parameters mode page」の「Write type」が「DAO」に設定される。
- [0116] 続いて、例えばコンテンツ情報等のユーザデータ全体のデータ量“X”(KB)が、ホ

スト自身によって取得され、例えば、メモリ360等に格納される(ステップS204)。より具体的には、前述した図6のステップS103と同様に、ダミーデータのパディングが行われるため、実際に記録するデータ量“X”は66(KB)となる。

[0117] 続いて、ステップS204における全体のデータ量を記録するのに必要なECCブロック数“Y”が計算される(ステップS205)。より具体的には、前述した図6のステップS104と同様に $Y = \text{Ceil}(X \div 32) = \text{Ceil}(66 \div 32) = \text{Ceil}(2.0625) = 3$ として算出され、メモリ等に格納される。

[0118] 続いて、折り返し点の相対的なセクタ番号“Z”が計算される(ステップS206)。より具体的には、前述した図6のステップS105を応用して、折り返し点の相対的なセクタ番号“Z”が、 $Z = \text{Ceil}(Y \div 2) \times 16 = \text{Ceil}(3 \div 2) \times 16 = 2 \times 16 = \text{“00020h”}$ として算出され、メモリ360等に格納される。尚、折り返し点の絶対的なセクタ番号は、ドライブによって算出されてもよい。

[0119] 続いて、ホストはドライブに折り返し点の相対的なセクタ番号“Z”(“00020h”)を指定する(ステップS207)。より具体的には、例えば「RESERVE RZONE command」に制御ビットが追加され、折り返し点を指定するコマンドである「SET MIDDLE command」がホストから発行されることによってドライブに指定する。尚、ホストがデータ量を例えば、2等分すること限定されずに、任意の割合で2分割し、ドライブに対して折り返し点のセクタ番号を任意に指定させることも可能である。

[0120] 続いて、ホストからドライブへ転送する全体のデータ量がドライブに通知される(ステップS208)。より具体的には「RESERVE RZONE command」が発行されることによってドライブに通知される。

[0121] 続いて、ドライブへユーザデータが転送される(ステップS209)。より具体的には、「WRITE command」が論理的セクタ番号(LSN:Logical Sector Number)毎に、順次発行されることによってデータが転送される。尚、ドライブは、ホストから指定された折り返し点の絶対的なセクタ番号に記録すると自動的にL0層からL1層へ焦点を合わせ、L1層の折り返し点から記録を開始する。

[0122] 続いて、全体のデータの転送が完了したか否かが判定される(ステップS210)。ここで、全体のデータの転送が完了していない場合(ステップS210:No)、引き続き、ド

ライブヘデータが転送される(ステップS211)。

[0123] 他方、ステップS201の判定の結果、ブランクディスクでない場合(ステップS201: No)、及び、ステップS210の判定の結果、全体のデータの転送が完了した場合(ステップS210: Yes)、一連の転送動作は終了する。

[0124] 本実施例では、情報記録装置の一具体例として、例えば、2層型DVD-R等の追記型光ディスクの情報記録再生装置について説明したが、本発明は、例えば、2層型DVD-R/W等の書き換え型光ディスクの情報記録再生装置にも適用可能である。加えて、例えば、3層型等のマルチプルレイヤ型の光ディスクの情報記録再生装置にも適用可能である。更に、ブルーレイ(Blue-ray)ディスク等の大容量記録媒体の情報記録再生装置にも適用可能である。

[0125] 本発明は、上述した実施例に限られるものではなく、請求の範囲及び明細書全体から読み取れる発明の要旨或いは思想に反しない範囲で適宜変更可能であり、そのような変更を伴う情報記録装置及び方法もまた本発明の技術的範囲に含まれるものである。

産業上の利用可能性

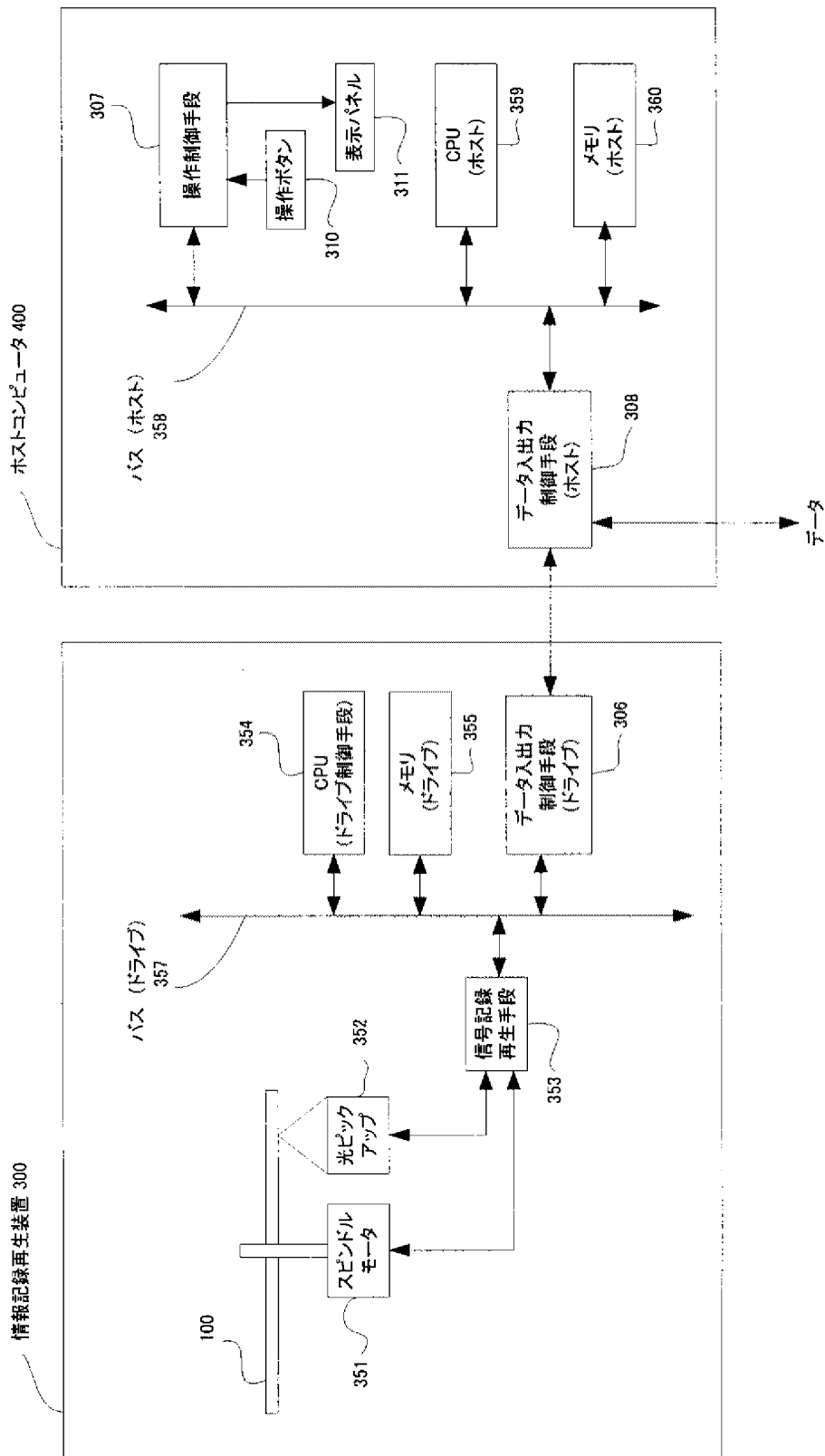
[0126] 本発明に係る情報記録装置及び方法は、例えば、民生用或いは業務用の、各種情報を高密度に記録可能な多層型の光ディスクに係るレコーダ等にも利用可能である。また、例えば民生用或いは業務用の各種コンピュータ機器に搭載される又は各種コンピュータ機器に接続可能な、記録装置等にも利用可能である。

請求の範囲

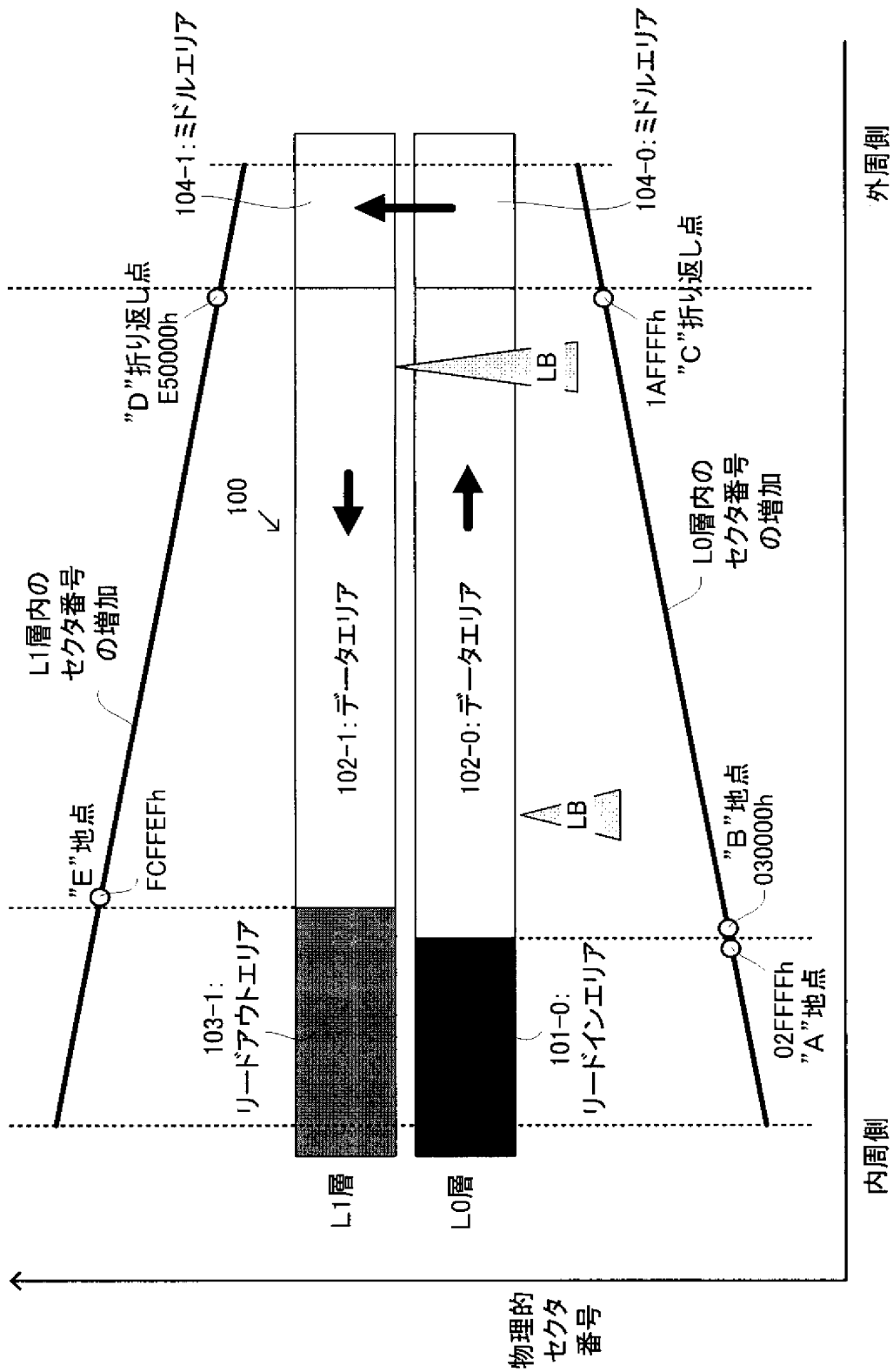
- [1] 第1記録容量を持つ第1記録層及び第2記録容量を持つ第2記録層を少なくとも備えてなる情報記録媒体に対して、記録情報を記録するための情報記録装置であって、
- 前記記録情報を前記第1及び第2記録層に書込可能な書込手段と、
- 前記記録情報の全情報量と前記第1及び第2記録容量とに基づいて、前記記録情報を前記第1記録層及び第2記録層に引き続いて記録する際の折り返しアドレスを算出する算出手段と、
- (I) 前記記録情報の第1部分を前記算出された折り返しアドレスまで前記第1記録層に書き込み、(II) 前記記録情報の残りの第2部分を前記第1記録層における前記算出された折り返しアドレスに対応する前記第2記録層における対応アドレスから書き込むように、前記書込手段を制御する制御手段と
- を備えたことを特徴とする情報記録装置。
- [2] 前記算出手段は、前記第2部分の情報量が、前記第1部分の情報量以下となるように前記折り返しアドレスを算出することを特徴とする請求の範囲第1項に記載の情報記録装置。
- [3] 前記書込手段は、所定記録単位で前記記録情報を書込可能に構成されており、
- 前記算出手段は、前記第1及び第2部分が夫々、前記所定記録単位の倍数となるように、前記折り返しアドレスを算出することを特徴とする請求の範囲第1項に記載の情報記録装置。
- [4] 前記算出手段は、前記記録情報の全情報量が前記第1記録容量より大きい場合に限って、前記折り返しアドレスを算出することを特徴とする請求の範囲第1項に記載の情報記録装置。
- [5] 前記記録情報を提供するホストコンピュータに通信接続されると共に前記算出手段を論理的に構築するファームウェアが組み込まれた通信手段を備え、
- 前記書込手段及び前記制御手段は、前記通信手段を介して前記ホストコンピュータから前記記録情報を取得することを特徴とする請求の範囲第1項に記載の情報記録装置。

- [6] 第1記録容量を持つ第1記録層及び第2記録容量を持つ第2記録層を少なくとも備えてなる情報記録媒体に対して、記録情報を前記第1及び第2記録層に書込可能である書込手段を備えた情報記録装置における情報記録方法であって、
- 前記記録情報の全情報量と前記第1及び第2記録容量とに基づいて、前記記録情報を前記第1記録層及び第2記録層に引き続いて記録する際の折り返しアドレスを算出する算出工程と、
- (I)前記記録情報の第1部分を前記算出された折り返しアドレスまで前記第1記録層に書き込み、(II)前記記録情報の残りの第2部分を前記第1記録層における前記算出された折り返しアドレスに対応する前記第2記録層における対応アドレスから書き込むように、前記書込手段を制御する制御工程と
- を備えたことを特徴とする情報記録方法。
- [7] 請求の範囲第1項に記載の情報記録装置に備えられたコンピュータを制御する記録制御用のコンピュータプログラムであって、該コンピュータを、前記書込手段、前記算出手段及び前記制御手段の少なくとも一部として機能させることを特徴とする記録制御用のコンピュータプログラム。

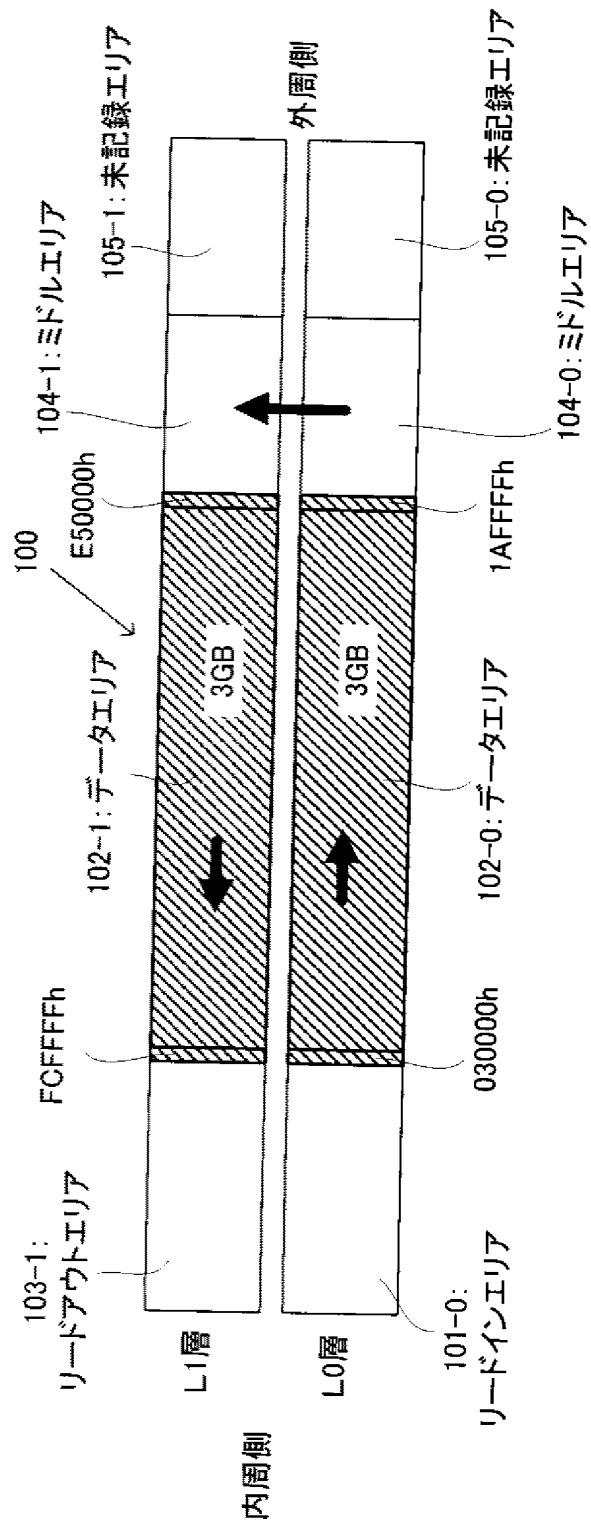
[図1]



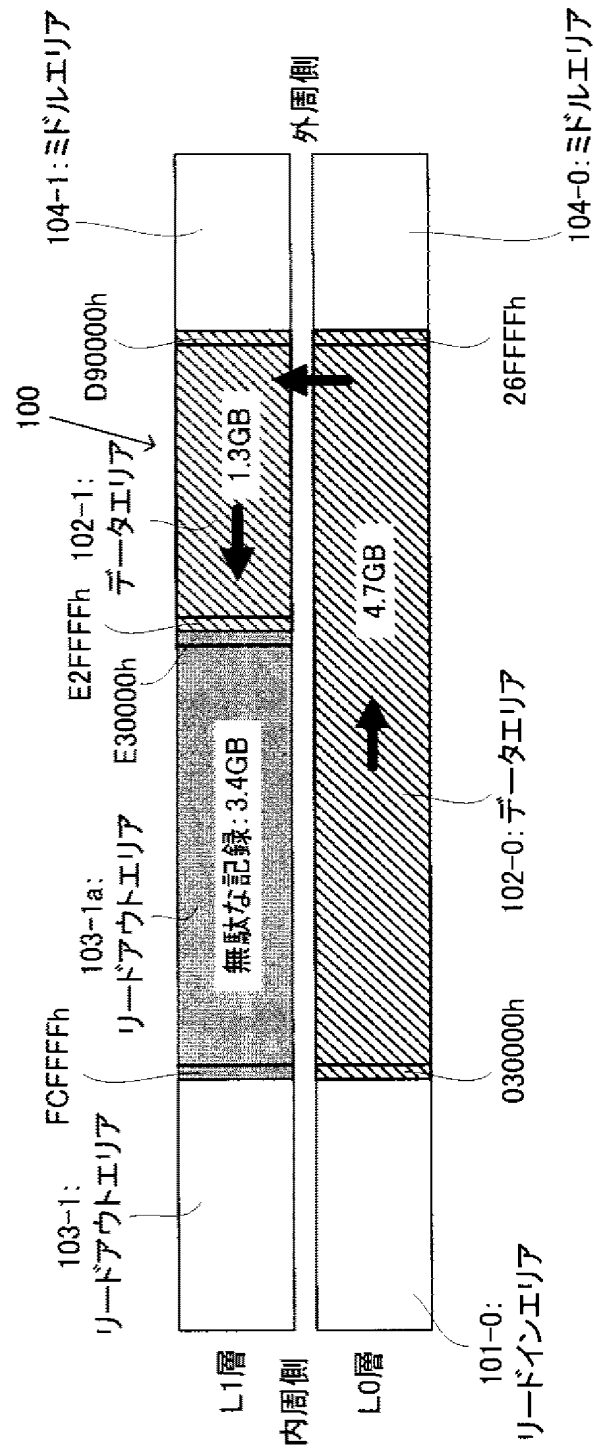
[図2]



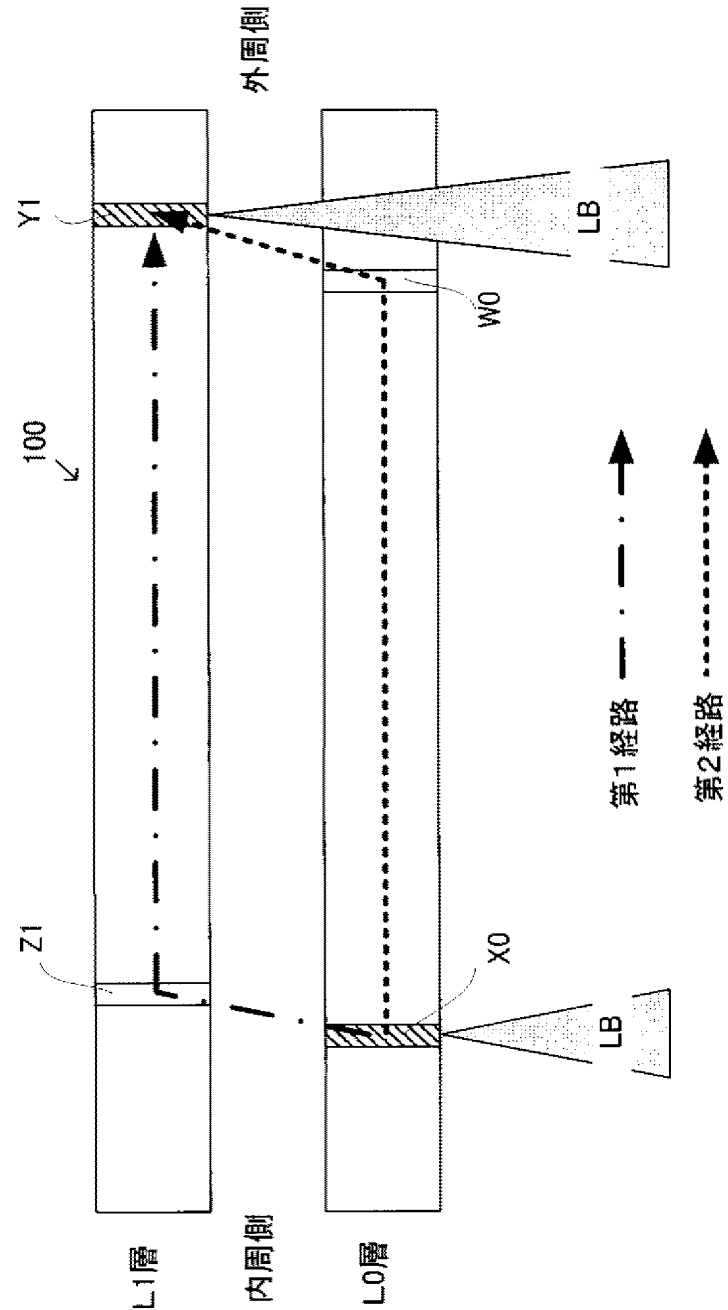
[図3]



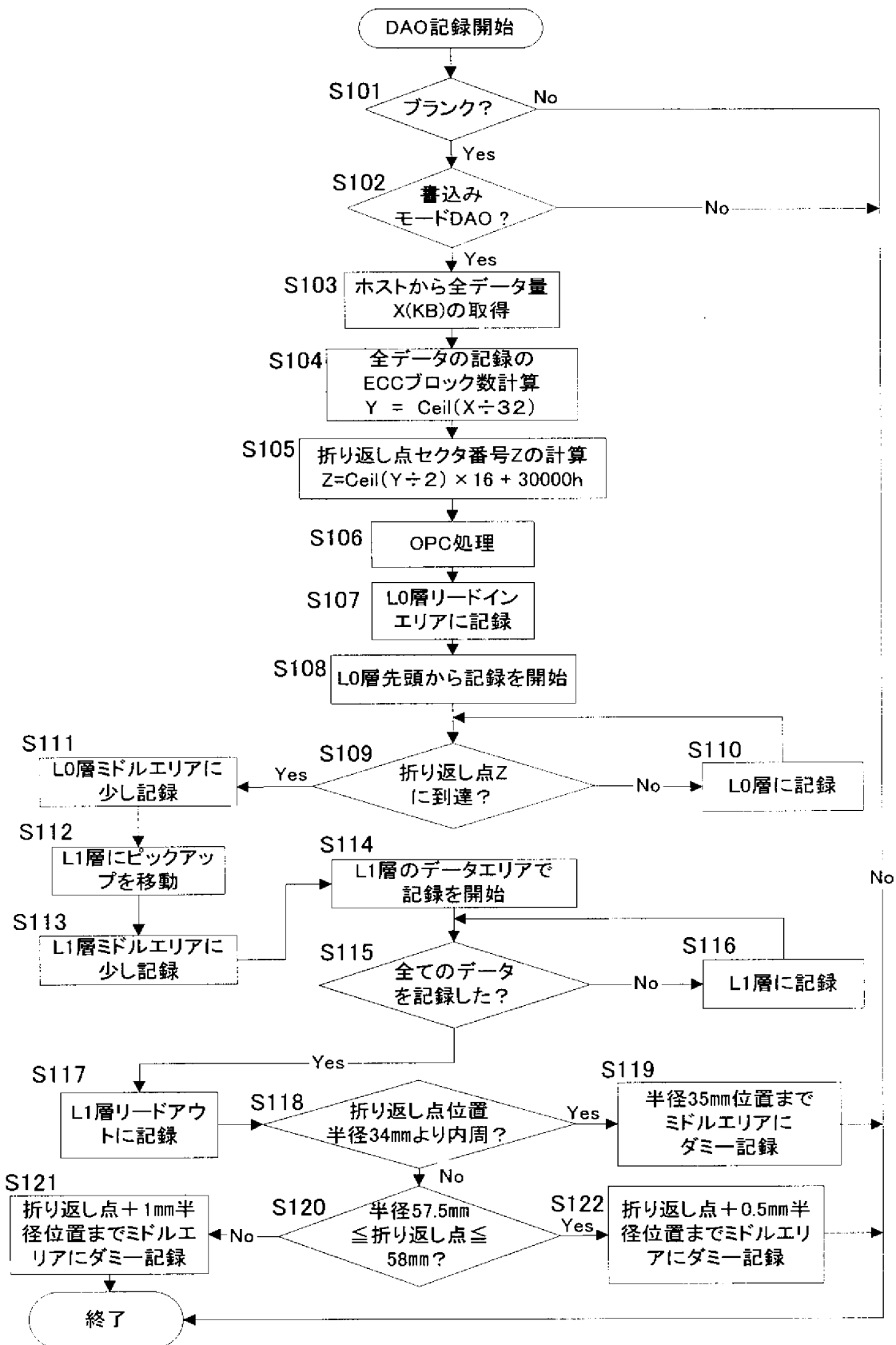
[図4]



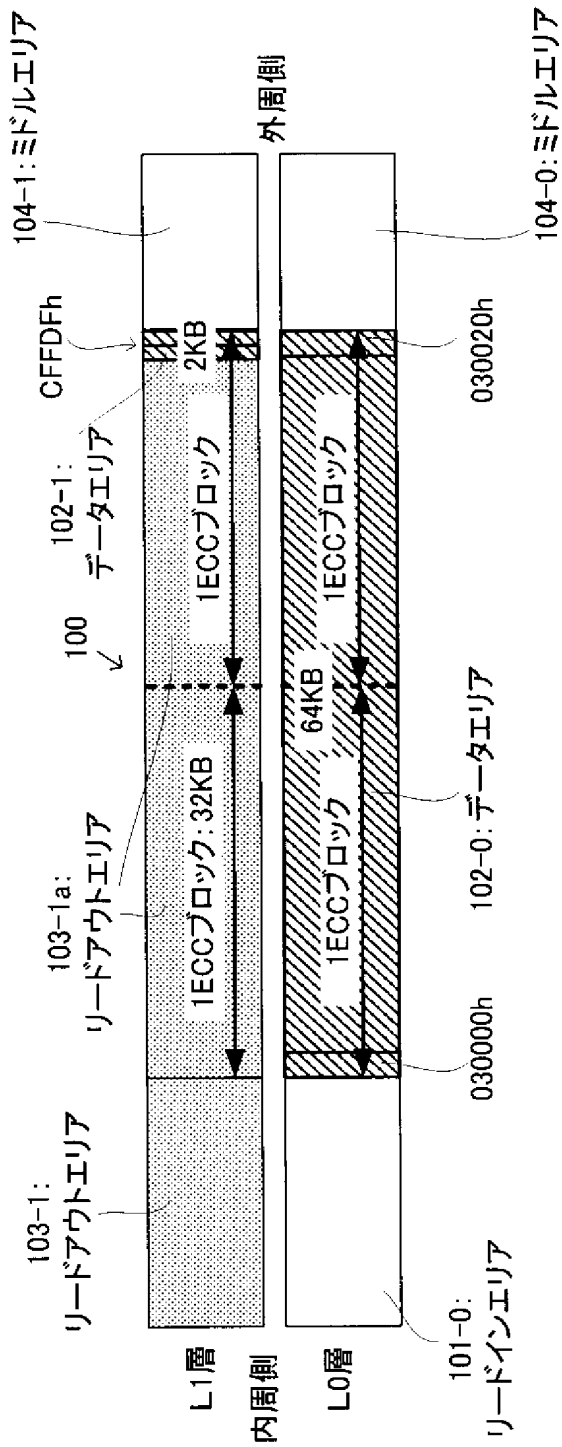
[図5]



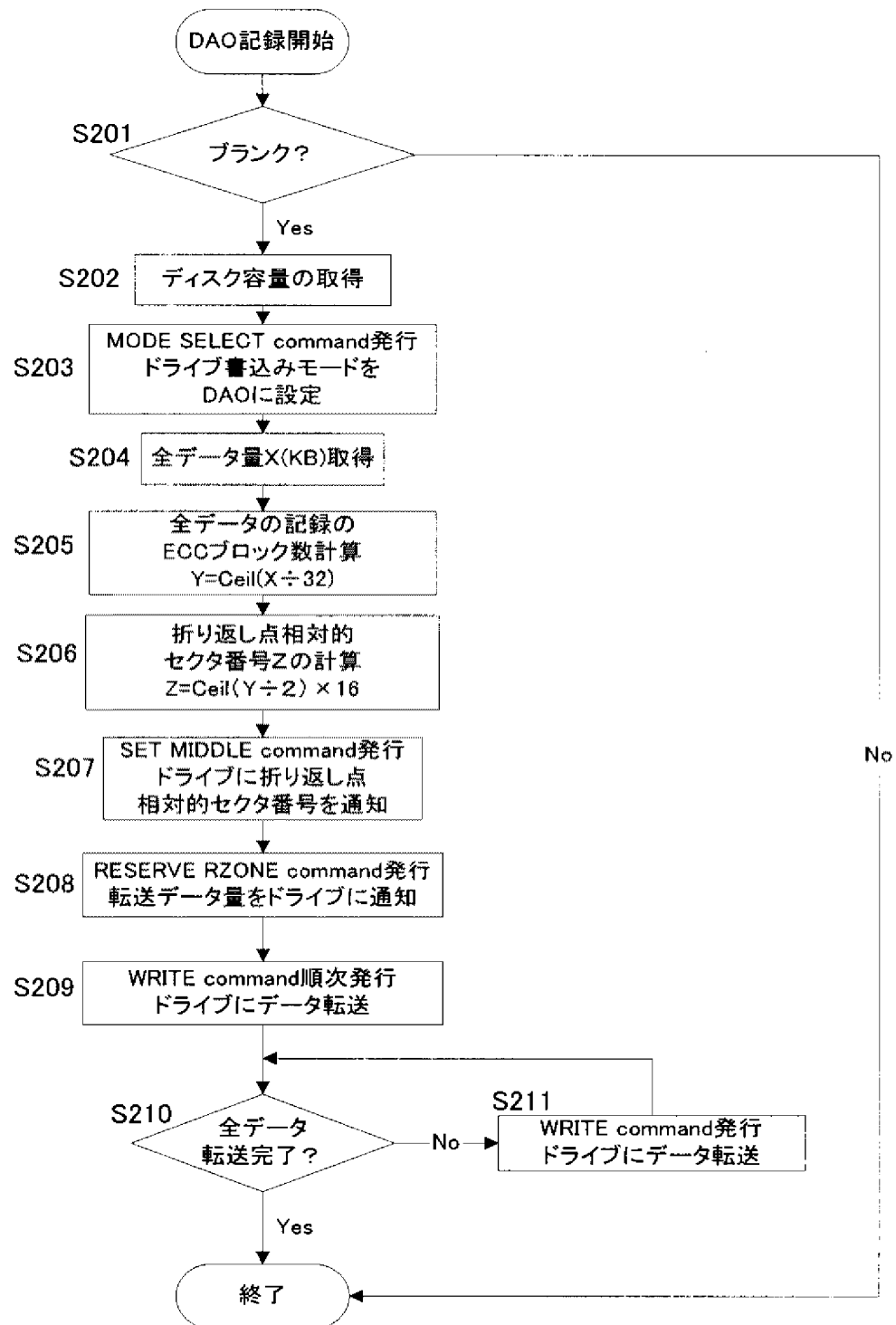
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/019295

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G11B20/12, G11B20/10, G11B7/0045

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G11B20/12, G11B20/10, G11B7/0045

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 08-212561 A (Sony Corp.), 20 August, 1996 (20.08.96), Par. Nos. [0013] to [0016], [0025]; Figs. 1, 2 & US 6424614 B1	1-3, 5-7 4
X Y	JP 09-259438 A (Fujitsu Ten Ltd.), 03 October, 1997 (03.10.97), Par. Nos. [0011] to [0020]; Figs. 1 to 4 (Family: none)	1-3, 5-7 4
Y	JP S62-066491 A (Toshiba Corp.), 25 March, 1987 (25.03.87), Page 3, upper right column, line 4 to lower right column, line 5; Fig. 2 (Family: none)	4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
27 January, 2005 (27.01.05)

Date of mailing of the international search report
15 February, 2005 (15.02.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/019295

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E, X	JP 2004-342217 A (Sony Corp.), 02 December, 2004 (02.12.04), Par. Nos. [0016] to [0075]; Figs. 1 to 12 (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G11B 20/12, G11B 20/10, G11B 7/0045

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G11B 20/12, G11B 20/10, G11B 7/0045

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P 08-212561 A (ソニー株式会社) 1996. 08. 20,	1-3, 5-7
Y	段落【0013】-【0016】, 【0025】, 第1, 2図 & US 6424614 B1	4
X	J P 09-259438 A (富士通テン株式会社) 1997. 10. 03, 段落【0011】-【0020】, 第1-4図 (ファミリーなし)	1-3, 5-7
Y		4

☒ C欄の続きにも文献が列举されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

27. 01. 2005

国際調査報告の発送日

15.02.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

小林 大介

5 Q

3354

電話番号 03-3581-1101 内線 3590

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP S 6 2 - 0 6 6 4 9 1 A (株式会社東芝) 1 9 8 7 . 0 3 . 2 5 , 第 3 頁 右 上 欄 第 4 行 目 - 右 下 欄 第 5 行 目 , 第 2 図 , (ファミリーなし)	4
E, X	JP 2 0 0 4 - 3 4 2 2 1 7 A (ソニー株式会社) 2 0 0 4 . 1 2 . 0 2 , 段 落 【 0 0 1 6 】 - 【 0 0 7 5 】 , 第 1 - 1 2 図 , (ファミリーなし)	1-7